

# vice for washing lower part of humanbody

Publication number: CN1251634 (A)

Publication date: 2000-04-26

Inventor(s): HIDEKI ONO [JP]; HIROAKI YONEKEUBO [JP]; HIDEHO SHINODA [JP]

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]

Classification:






International: E03D9/08; E03D9/08; (IPC1-7): E03D9/08

European: E03D9/08

Application number: CN19988003853 19980401

Priority number(s): JP19970083617 19970402; JP19970107008 19970424; JP19970130760 19970521; JP19970144384 19970603

Also published as:

-  CN1245561 (C)
-  EP0989246 (A1)
-  EP0989246 (A4)
-  EP0989246 (B1)
-  US6327718 (B1)

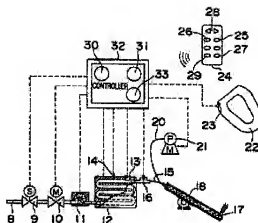
more >>

Abstract not available for CN 1251634 (A)

Abstract of corresponding document: EP 0989246 (A1)

An apparatus for washing human privates, comprising: a water heater (12) which is connected with a water supply pipe (8) and a hot water pipe (5) such that wash water supplied from the water supply pipe (8) is heated to a proper temperature by the water heater (12) while proceeding to the hot water pipe (15) through the water heater (12); a water supply controlling means (9, 10) for controlling supply of the wash water to the water heater (12); a discharge means (17) for discharging to the human privates the wash water heated to the proper temperature by the water heater (12), which is connected with the hot water pipe (15); an air mixing means (21) for mixing air into the wash water; and a controller (32) for controlling so as to change, in response to control of the supply of the wash water by the water supply controlling means (9, 10), amount of the air mixed into the wash water by the air mixing means (21).

Fig.1



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.<sup>7</sup>

FO3D 9/08

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98803853.6

[43]公开日 2000年4月26日

[11]公开号 CN 1251634A

[22]申请日 1998.4.1 [21]申请号 98803853.6

[30] 优先权

[32]1997.4.2 [33]JP [31]83617/1997

[32]1997.4.24 [33]JP [31]107008/1997

[32]1997.5.21 [33]UP[31]130760/1997

[32]1997.6.3 [33]JP[31]144384/1997

[86]国际申请 PCT/JP98/01495 1998.4.1

[87] 国际公布 WO98/44209 英 1998.10.8

[85]进入国家阶段日期 1999.9.29

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 大野英树 米久保寛明 近藤龙太

符用革種

丸山真一

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

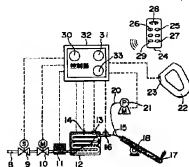
代理人 姜丽楼

权利要求书 3 页 说明书 29 页 附图页数 20 页

[54]發明名義 用于清洗人体下身的裝置

[S7]摘要

一坐浴盆包括与供水管(8)和热水管(15)相连的热水单元(12),使得从供水管(8)供入的清洗水即时由热水单元(12)加热到适当的温度,并通过热水单元(12)到达热水管(15);用于控制向热水单元(12)供给清洗水的供水控制装置(9,10);用于向人体下身排出由热水单元(12)加热到适当温度的清洗水的排出装置(17);用于把空气混入清洗水中的空气混合装置(21);以及用于实现控制的控制器(32),响应由供水控制装置(9,10)对清洗水供给的控制,由空气混合装置(21)改变混进清洗水中的空气的量。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

- 5        1、一种人体下身清洗装置，它包括：
- 与热水管 (15) 和供水管 (8) 相连的热水器 (12)，使得从供水管 (8) 供给的水由热水器 (12) 加热到适当的温度，同时通过热水器 (12) 进入热水管 (15)；
- 用于控制向热水器 (12) 供给清洗水的供水控制装置 (9, 10)；
- 10        用于向人体下身排出由热水器 (12) 加热到适当温度的清洗水的排出装置 (17)，其与热水管 (15) 相连；
- 用于把空气混入清洗水中的空气混合装置 (21)；以及
- 用于控制的控制器 (12)，以便响应于由供水控制装置 (9, 10) 对清洗水供给的控制，由空气混合装置 (21) 改变混进清洗水中的空气的量。
- 15        2、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，空气混合装置 (21) 设置在热水器 (12) 的下游和排出装置 (17) 的上游。
- 3、根据权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，还包括：
- 用于检测清洗水的流速的流速检测装置 (11)；
- 其中控制器 (32) 根据由流速检测装置 (11) 检测的流速控制热水器 (12)
- 20        的操作。
- 4、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，还包括：
- 用于设定清洗人体下身的清洗状态的清洗设定装置 (25-27)；
- 其中控制器 (32) 根据由清洗设定装置 (25-27) 设定的清洗状态控制空气混合装置 (21) 和热水器 (12)。
- 25        5、根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，还包括：
- 用于检测清洗水的流速的流速检测装置 (11)；
- 其中在由清洗设定装置 (25-27) 设定的清洗状态和由流速检测装置 (11) 检测的流速的基础上，控制器 (32) 使热水器 (12) 加热清洗水。
- 6、根据权利要求 1 至 5 中任何一项所述的装置，其特征在于，还包
- 30        括：

用于检测热水器(12)下游和附近的清洗水的温度的温度检测装置(12);

其中在由温度检测装置(16)检测的温度不小于预定值的情况下, 控制器(32)控制供水控制装置(9, 10), 以便停止向热水器(12)供给清洗水。

5 7、根据权利要求1至6中任何一项所述的装置, 其特征在于, 热水器包括: 一个平板型加热装置(62)、一个进水口(70)、一个热水出口(71)以及一个与进水口(70)和热水出口(71)连通的内部流径(69), 其具有至少一个弯曲部分(68), 并且与加热装置(62)的每一个相对面热接触放置。

8、根据权利要求7所述的装置, 其特征在于, 加热装置由陶瓷加热器(62)形成, 在陶瓷加热器(62)中, 通过供给电能产生焦耳热的加热元件(65)夹紧在一对由氧化铝或类似物制成的陶瓷板(66)之间。

9、根据权利要求7或8所述的装置, 其特征在于, 热水器包括一个具有内部流径(69)和由树脂材料制成的热交换部分(64)。

10、根据权利要求7至9中任何一项所述的装置, 其特征在于, 加热装置(62)基本竖直地放置, 进水口(70)和热水出口(71)分别位于曲折水通道(69)的基本最下端的位置和基本最上端的位置。

11、根据权利要求7至10中任何一项所述的装置, 其特征在于, 加热装置(62)包括至少两个平行布置的电加热器(90a, 90b)。

12、根据权利要求3或5所述的装置, 其特征在于, 流速检测装置(105)包括:

一个包括多个由其轴以等角度间距径向延伸并具有相同形状的转动叶片(110)的转子(111);

一个具有基本圆柱形内腔(107)的用于容纳转子(111)的壳体(106);

25 一个使清洗水在与转子(111)的转动圆正切的方向上流入内腔(107)的流入路径(108);

一个流出路径(109), 其设置在这样一个位置, 即从流入路径(108)流入内腔(108)的清洗水的流线沿转子(111)的转动圆限定一个基本U形的地点; 以及

30 一个用于检测转子(111)的转数的检测装置(113)。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，检测装置(113)包括：发光元件(114)和光传感器(115)，发光元件(114)和光传感器(115)具有平行于转子(111)的轴的光轴，这样；在与转子(111)的转动圆相切的方向上在发光元件(114)和光传感器(115)之间由各个旋转叶片(110)截取光，并由发光元件(114)和光传感器(115)计数。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，凸台(124)设置在转子(122)的轴附近，流出路径(120)平行于转子(122)的轴形成，并位于转子(122)的外周内侧。

15、根据权利要求 12 至 14 中任何一项所述的装置，其特征在于，  
10 流速检测装置(11)设置在热水器(12)的上游。

16、根据权利要求 1 至 15 中任何一项所述的装置，其特征在于，排出装置(17)包括一与内部流径(41-43, 45, 46)相连的矩形排出部分(44)，内部流径(41-43, 45, 46)包括从平行部分(45)向排出部分(44)延伸并且其宽度向排出部分(44)逐渐增加的放大部分(46)。

### 用于清洗人体下身的装置

本发明涉及一种用热水清洗人体的人体下身清洗装置。

这种传统的人体下身清洗装置如公开在日本专利公报第 5-33377 号 (1993) 中的图 28 所示。图 28 是示出清洗水供给系统的示意图，其中供水管 152 与泵 151 的上游侧相连，空气混合部分 153 与泵 151 的下游侧混合。空气混合部分 153 包括一个陶瓷制的圆柱形吸水头 154，使得从压缩机 155 送来的空气在吸水头 154 中混入水中。通过这种布置，由泵 151 对从供水管 152 供给的清洗水加压并使清洗水进入空气混合部分 153。在空气混合部分 153 中，从压缩机 155 供给的空气被分成纤细的部分以便流入清洗水。然后，已流经空气混合部分 153 的清洗水进入热交换器 156。由热交换器 156 加热到适当温度的清洗水供给到喷嘴装置 157 以便向人体下身喷射。通过这种功能，从喷嘴装置 157 喷出的清洗水包含空气泡沫，于是，在清洗人体下身时获得温柔抚摸身体的感觉。

但是，在上述传统的人体下身清洗装置中，压缩机 155 的控制和热交换器 156 的控制并不彼此关联。因此，如果清洗水的量与空气的量的比例不适当，则积聚了大量的空气，于是在热交换器 156 中导致局部沸腾或异常加热。同时，由于压缩机 155 的控制与热交换器 156 的控制不是整体控制的，用户应进行多个操作，并且不能完全操作传统的人体下身清洗装置，除非用户对相应于各种情况的操作顺序和时序很熟练。此外，这种问题使得不能采取任何降低能耗的措施。

同时，由于空气泡在从空气混合部分 153 进入喷嘴装置 157 时相融合，因此直径变得更大，热的清洗水从喷嘴装置 157 间歇地喷出，因此在使用或喷射清洗水时导致不舒服的感觉。另外，不能通过减少热交换器 156 的热耗散减少热量，这很不方便。

30 传统上，一般将用于人体下身清洗装置的热水器分成热水贮存型的

和即时加热型的，热水贮存型的是在水箱中贮存固定量的水，由加热器一直加热并保存在适当的温度，即时加热型的是即时加热供给的水，使得加热到适当温度的水送出。热水贮存型的水加热器如公开在日本专利公报第 2-3860(1990)号中的图 29 所示。在图 29 中，盖子 163 由紧固件(未示出)牢固地固定在热水器 162 的热水贮存水箱 161 的上开口端。进水口管 164 连接在盖子 163 上。进水口管 164 的一端通过供水管 165 与供水源(未示出)相连，同时进水口管 164 的另一端穿过盖子 163 延长到热水贮存水箱 161 的底部附近。热水排出部分 166 连接在盖子 163 上并具有与热水贮存水箱 161 内部连通的热水出口 166a。用于加热水的加热器 167 通过盖子 163 插入热水贮存水箱 161 中。同时，用于检测热水温度的温度传感器 168 安装在盖子 163 上，使得温度传感部分 168a 插入热水贮存水箱 161 中。根据温度传感器 168 检测的热水的温度控制加热器 167 的电源，使得热水贮存水箱 161 中的热水总是保持在比如大约 40 摄氏度的当前温度。

但是，在上述布置的传统的热水贮存型热水器中，由于贮存的热水的量受到限制，供给具有当前温度的热水直到排出的水的量超过贮存的热水的量。然而，如果该热水器使用如此长的时间以致于排出的水的量超过贮存的热水的量，热水的温度开始逐步下降。即，如果排出的水的量超过贮存的热水的量，由加热器 167 加热并贮存在热水贮存水箱 161 中的大部分热水从热水贮存水箱 161 中排出，并且开始排出热水后已流入热水贮存水箱 161 中的水也排出。结果，从热水贮存水箱 161 中排出的热水的温度开始逐步下降。这种情况发生是因为，已流入热水贮存水箱 161 中的水在开始使用热水之后立即在某种程度上被加热到当前温度附近，但随后流入热水贮存水箱 161 中的水几乎没有被加热便被排出。因此，由于排出比当前温度低的热的水，在清洗身体时使用户感到不舒服。因此，热水贮存型热水器 162 具有这样一些缺点，即由于只能在排出热水时间较短的情况下使用热水器 162，不能用具有适当温度的热水满意地清洗人体，除非清洗时间缩短并间歇地使用热水器 162。

在热水贮存型热水器 162 的热水贮存水箱 161 不能造的更大的情况下，为了解决上述问题，人们采用了一种在日本实用新型公报 1-

42757(1989)号中公开的即时加热型热水器,如图30所示。图30中所示的热水器179由形成圆柱形的具有底部的金属加热水箱180和形成中空圆柱形的水热贮存圆筒181构成。加热水箱180容纳在热水贮存圆筒181中,使得热水贮存部分181a限定在加热水箱180之上。加热水箱180的开口端固定进热水贮存圆筒181的一个开口中,使得加热水箱180通过形成在邻近该开口端的加热水箱180的四周边缘上的通孔182与热水贮存圆筒181连通。然后,包括电子加热元件的中空圆柱形陶瓷加热器183与供水管路(未示出)连通,以致于松配合安装,通过在陶瓷加热器183的表面上或在两个陶瓷基片之间进行印制形成该电子加热元件。热水贮存圆筒181的开口靠近陶瓷加热器183的法兰。热水贮存圆筒181的另一开口靠近包括漂移开关184和真空开关185的壳体186,使得壳体186与热水贮存圆筒181连通。于是,从固定在壳体186上的热水排出管187排出热水。用于检测由陶瓷加热器183加热的热水的温度的温度传感器188安装在形成在加热水箱180上的通孔182上面。

在即时加热型热水器179中,由于可由陶瓷加热器183的电子加热元件把通过陶瓷加热器183的内周进入加热水箱180的水即时加热到当前温度,可长时间排出具有固定温度的热水。另一方面,用于防止过载电流的断路器通常安装在房间里。为了防止断路器的跳闸,加热器的瓦数应设定为在100伏(V)交流电时不超过1200瓦(W)。在使用比如具有40摄氏度(°C)的热水的情况下,考虑到冬季供给热水器的水温较低,为了把水温升高40度,排出率不应超过400立方厘米/分(cc/min)。在上述布置的即时加热型热水器中,随着中空圆柱形陶瓷加热器183的直径进一步减小,陶瓷加热器183的生产变得更加困难,并且其传热区域变得更小,这样,陶瓷加热器183的直径受到限制。因此,在具有相应于陶瓷加热器183尺寸的容积的加热水箱180、热水贮存圆筒181等等的水道中产生积聚水的水贮存部分。例如,即使排出率大约是200cc/min,其热容量由于水贮存部分而变大,并且水积聚在不象未超过大约400cc/min的排出率一样小的水贮存部分中,结果,发生这样的缺点,即因为不仅升高温度和在温度控制中实现响应需要很长的时间,而且由于与上述排出率相比,陶瓷加热器183的内周和外周流径的横截面积较大而使流速



变小, 传热率下降, 从而导致热水器的热效率降低。

同时, 除了排出热水时间受到限制的不方便之外, 包括上述热水贮存型热水器的人体下身清洗装置还具有下述缺点, 即该装置由于热水贮存水箱而使尺寸变得很大, 也由于整天长时间提供电源以使该装置可在任何时间使用, 由于贮存热水时热耗散产生的能耗占据了整个能量消耗的大部分, 于是导致运行成本大大增加。另一方面, 包括上述布置的即时加热型热水器的人体下身清洗装置具有下述缺点, 即因为加热水箱的容积由于中空圆柱形陶瓷加热器的尺寸而变大, 很难使该装置紧凑, 并且由于因水贮存部分而使控制响应很慢, 在清洗期间很难即时改变设定温度。

另外, 在日本专利公报第 6-264486(1994)号中公开了一种传统的流速传感器和一种包括流速传感器的人体下身清洗装置, 如图 31 所示。下面参照图 31 描述传统的流速传感器。图 31 是流速传感器的剖面正视图。在图 31 中, 流速传感器 201 由一个具有流入路径 202 和流出路径 203 的本体 204、一个由安装在本体 204 上的轴 205 转动支撑的叶轮 206 和一个光断续器 207 组成。光断续器放置在使其光轴经过在叶轮 206 上设置的侧板 208 四周边缘的位置。光被侧板 208 截断但通过多个凹口 209, 凹口 209 以相等的间距形成在侧板 208 的四周边缘上, 这样可检测叶轮 206 的转数。

同时, 图 32 是包括该流速传感器的人体下身清洗装置的管系图。在图 32 中, 装有加热器 211 的热水贮存水箱 212 与供水泵 210 的下游侧相连。同时, 用于向人体下身喷射清洗水的清洗喷嘴 213 经流速传感器 201 与热水贮存水箱 212 的下游侧相连。在由叶轮 206 的转数表示的流速和其引自流速传感器 201 的变量基础上, 控制器 214 控制供水泵 210 的驱动电压。

但是, 在已知的图 31 的流速传感器中, 由于用于转动叶轮 206 的清洗水从流入路径 202 直线流到流出路径 203, 用于转动叶轮的流体力不足。因此, 在较低的流速时, 叶轮 206 可能不转动, 或者非常不利地不平稳转动。同时, 如果空气泡以某种形式或其它形式粘附在叶轮 206 上, 则空气泡在叶轮 206 的转动中心因叶轮 206 转动产生的离心力结合在一

起，便产生这样的问题，即很难向外排出空气泡，并且叶轮 206 的转动变得不稳，因此导致检测流速的精度下降。

同时，在图 32 所示的传统人体下身清洗装置中，由于为了保持在热水贮存水箱 21 中的清洗水的温度而总是向加热器 211 提供电源，便由热  
5 耗散引起能耗的损失。另外，由于溶解在热水贮存水箱 212 中的水中的空气可能在加热时随空气泡而出现，并且空气泡流入流速传感器 201，检测的流速值由于上述问题而产生很大的误差。

相应的，为了消除现有技术的人体下身清洗装置的上述缺点，本发明针对此目的提供了一种人体下身清洗装置，其中混合进清洗水中的空气  
10 气的量响应于清洗水流速的控制而变化，这样，防止由于不适当的空气混合比率使空气保留在加热装置中或热水管中；用户不必进行多个操作；并且采用即时加热装置以减少由于热耗散而引起的损耗，并通过混合空气减少清洗水的量使得能耗大大降低。

为了实现这个目的，根据本发明的人体下身清洗装置包括：与热水  
15 管和供水管相连的热水器，使得从供水管供给的水由热水器加热到适当的温度，同时通过热水器进入热水管；用于控制向热水器供给清洗水的供水控制装置；用于向人体下身排出由热水器加热到适当温度的清洗水的排出装置，其与热水管相连；以及用于控制的控制装置，以便响应于由供水控制装置对清洗水供给的控制，由空气混合装置改变混进清洗水中  
20 的空气的量。

在本发明的人体下身清洗装置中，由于在热水器和排出装置之间设置了空气混合装置，可防止空气泡保留在热水器中及直径变大。同时，由于热水器是即时加热型的，通过减少因热耗散而引起的损耗及混入空气的热水的量降低能耗。

同时，为了消除用于人体下身清洗装置的传统热水器的上述缺点，  
25 本发明提供了一种用于人体下身清洗装置的热水器，其包括：一个平板型加热装置，一个进水口，一个热水出口以及一个与进水口和热水出口连通的内部流径，其具有至少一个弯曲部分，并且与加热装置的每一个相对面热接触放置。

30 在用于人体下身清洗装置的热水器中，根据本发明，由于当传热区

固定时流速增加，传热率随着增加，使得热水器可被制造得更紧凑，承受更高的负载。

- 此外，为了解决用于人体下身清洗装置的已知流速检测装置的上述问题，本发明提供了一种用于人体下身清洗装置的流速检测装置，其包括：一个包括多个由其轴以等角度间距径向延伸并具有相同形状的转动叶片的转子；一个具有基本圆柱形内腔的用于容纳转子的壳体；一个使清洗水在转子的转动圆周的切线方向上流入内腔的流入路径；一个流出路径，其设置在这样一个位置，即从流入路径流入内腔的清洗水的流线沿转子的转动圆限定一个基本 U 形的位置；以及一个用于检测转子的转数的检测装置。

在用于人体下身清洗装置的流速检测装置中，由于在转动时很大的流体力施加到转子上，即使凭借非常微小的流速也可获得稳定的输出，因此，改进了检测的流速值。

- 同时，在用于人体下身清洗装置的流速检测装置中，如果流出路径从转子的外周向内形成并与转子的轴平行，则可轻易从流出路径排出粘附在转子上的空气泡，空气泡不会积聚在转子的轴附近中，这样防止了转子的不均匀转动及用于检测转子的转数的检测装置的不适当检测，从而改进了流速检测的精度。

- 通过下面结合附图对最佳实施例的描述，本发明的这些目的和特征将变得清晰，所有附图中，相同的部件由相同的标号表示。

图 1 是根据本发明第一实施例的人体下身清洗装置的系统图。

图 2 是在图 1 的人体下身清洗装置中采用的热水器的主要布置的分解透视图。

图 3 是在图 1 的人体下身清洗装置中采用的清洗喷嘴的俯视图。

- 图 4 是图 3 的清洗喷嘴的局部剖面侧视图。

图 5 是在图 1 的人体下身清洗装置中采用的空气检测热敏电阻的剖面图。

图 6 是示出图 1 的人体下身清洗装置的操作控制的流程图。

- 图 7 是示出在图 1 的人体下身清洗装置中清洗水的量的与空气混合比率之间的关系的曲线图。

图 8 是在根据本发明的第二实施例的人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图。

图 9 是图 8 的热水器的横剖面图。

图 10 是图 8 的热水器的纵剖面图。

5 图 11 是在根据本发明的第三实施例的人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图。

图 12 是在根据本发明的第四实施例的人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图。

图 13 是图 12 的热水器的水平剖面图。

10 图 14 是在根据本发明的第五实施例的人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图。

图 15 是图 14 的热水器的横剖面图。

图 16 是图 14 的热水器的纵剖面图。

15 图 17 是在根据本发明的第六实施例的人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图。

图 18 是图 17 的热水器的水平剖面图。

图 19 是图 17 的热水器的竖直剖面图。

图 20 是在根据本发明的第七实施例的人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图。

20 图 21 是示出图 20 的热水器的布置的示意图。

图 22 是在根据本发明的第八实施例的人体下身清洗装置中采用的热水器的放大剖面图。

图 23 是在根据本发明的第九实施例的人体下身清洗装置中采用的热水器的放大剖面图。

25 图 24 是在根据本发明的第十实施例的人体下身清洗装置中采用的流速传感器的剖面图。

图 25 是图 24 的流速传感器的正视图。

图 26 是在根据本发明的第十一实施例的人体下身清洗装置中采用的流速传感器的剖面图。

30 图 27 是图 26 的流速传感器的正视图。

图 28 是现有技术的人体下身清洗装置的系统图。

图 29 是另一现有技术的人体下身清洗装置的剖面图。

图 30 是现有技术的又一人体下身清洗装置的剖面图。

图 31 是传统的流速传感器的基本剖面正视图。

图 32 是示出采用图 31 的流速传感器的一个传统人体下身清洗装置的布置的示意图。

下面将参照附图说明 本发明的最佳实施例。

#### (第一实施例)

图 1 示出了根据本发明第一实施例的人体下身清洗装置。在图 1 中，  
10 从供水管 8 供给的水通过一个主电磁阀 9、一个用于调节清洗水的量的电机驱动流量控制阀 10 和一个用于检测清洗水的流量和流速的作为流量检测装置的流速传感器 11 进入一个即时加热型热水器 12。主电磁阀 9 和流量控制阀 10 都作为供水控制装置。热水器 12 中设置有一个一旦检测到热水器 12 本身的温度异常升高便直接切断对热水器 12 的电源的高限开关 13 和一个用于检测热水器 12 中的水存在与否的空气检测热敏电阻 14。  
15 在邻近热水器 12 出口处的热水管 15 上设置有用于检测热水温度的热水热敏电阻 16。清洗喷嘴单元 18 与热水管 15 的末端相连，清洗喷嘴单元 18 的末端处设置有作为排出装置的清洗喷嘴 17。由一电机控制清洗喷嘴 17 的伸缩。在清洗喷嘴 17 和热水器 12 之间，由一作为空气混合装置的电机驱动空气泵 21 通过空气管 20 把空气混入清洗水中。从清洗喷嘴 17 20 喷出的水被用来清洗坐在马桶座圈 22 上的使用者的下身。马桶座圈 22 上设置有一个用于检测马桶座圈 22 上的使用者的坐态的坐态开关 23。

从遥控单元 24 发出用于实现从清洗喷嘴 17 供入清洗水的命令。遥控单元 24 具有一个肛门清洗开关 25、一个用于清洗女性外阴部的坐浴盆清洗开关 26、一个用于停止清洗水的停止开关 27、一个用于调节流速和清洗水温度的调节部分 28 以及一个用于把调节部分 28 的调节转换为清洗水的温度或流速的转换开关 29。肛门清洗开关 25 和坐浴盆清洗开关 26 每个都作为清洗设定装置和选择装置，而停止开关 27 作为清洗设定装置，并且也作为用于间接检测清洗水流动停止的流速检测装置。同时，在图 1  
30 中，仅示出了用于肛门清洗的清洗喷嘴装置 18，也设置了用于坐浴盆清

洗的具有类似结构的清洗喷嘴装置，但没有显示出来。

同时，控制器 32 接收来自遥控单元 24 无线电信号，并控制与控制器 32 相连的各个组成元件，如虚线所示。控制器 32 具有一个用于控制空气与清洗水混合比率的空气混合比率控制器 30 和一个用于基于来自流速传感器 11 的信号实现控制的流速控制器 31。控制器 32 上设置有一个预热开关 33，用于在水或热水不流动时在热水器 12 中选择加热。

图 2 示出了热水器 12 的细部。用于进行电子加热的陶瓷加热器 34 紧夹在铜板 35 和 36 之间，每一个都具有内部流径的树脂壳体 38 和 39 设置在铜板 35 和 36 外面。这些壳体 38 和 39 由密封介质 40 压靠在铜板 35 和 36 上。同时，高限开关 13 与铜板 35 的表面相连，而空气检测热敏电阻 14 固定在壳体 38 的上部。

图 3 和图 4 示出了清洗喷嘴 17 的细部。图 3 是示出从上面看到的清洗喷嘴 17 的俯视图，图 4 是清洗喷嘴 17 的局部剖面侧视图。在清洗喷嘴 17 中的流径的横截面积从清洗喷嘴单元 18 的流径 41 到清洗喷嘴 17 中的流径 42 和 43 逐渐减小，然后，经平行部分 45 延伸到放大部分 46，放大部分 46 的宽度向喷嘴部 44 逐渐增加。通过这种布置，当供入混有空气的热水时，清洗水排出到人体下身，同时由于空气混合的作用和放大部分 46 的作用在一个相对较宽的范围内摆动。即，当热水从平行部分 45 进入放大部分 46 时，热水附着在相对的一个壁上，此为 Coanda 现象，该 Coanda 现象受到混入热水中的空气任意干扰，使得供入的水流横向摆动。当停止向热水中混入空气时，由于平行部分 45 的作用，使热水在相对较窄的范围内直线排出。通过利用该现象选择是否向热水中混入空气，可通过在摆动运动和直线运动之间转换供入清洗水流。

图 5 示出了空气检测热敏电阻 14 的细部。由保护管 48 保护热敏电阻的小球 47 的周围，在小球 47 和保护管 48 之间填入填料 49 进行密封。由一夹具固定保护管 48 使之伸入热水管 15 的流径中。在该空气检测热敏电阻 14 中的空检测原理如下。最初，已经预先测量温度后，向空气检测热敏电阻 14 本身供给电能以加热空气检测热敏电阻 14。一经过预定时间，便再次测量温度并与加热前的温度进行比较。在空气检测热敏电阻 14 由水(热水)包围时，加热后的热耗散相对较大，因此，加热前后的温差

很小。如果空气检测热敏电阻 14 由空气包围,则加热后的热耗散相对较小,因此,加热前后的温差很大。在该温差的基础上,判断空气检测热敏电阻 14 是否由水(热水)或空气包围。为了在一系列控制中进行精确的判断,随着加热前温度的高低,加热时间被设定为长或短。同时,关于空气检测热敏电阻 14 是否由水或空气包围的决定是在加热前后温差的基础上进行的,以便减少周围温度的影响。

参照图 6 描述该实施例的人体下身清洗装置的操作。当在步骤 S1 中接通电源并且肛门清洗开关 25 已经在步骤 S2 被操作时,如果在步骤 S3 由使用者通过坐马桶座圈 22 接通坐态开关,程序流程进行到热水热敏电阻 16 的温度决定的步骤 S4。控制器 32 根据由热水热敏电阻 16 检测的温度是低于还是不低于预定的温度 50 摄氏度判断是危险的还是安全的。在判断处于危险时,下一步就不把清洗水排放给人体。通过这种判断,防止把高温热水从清洗喷嘴 17 中排放给人体。因此,确保了防止任何危险发生的安全性。同时,在使用中,如果由于热水器 12 的温控系统发生故障或清洗水的量突然下降而使热水的温度不低于 50 摄氏度,热水热敏电阻 16 检测到这些,立即由主电磁阀 9 停止供给热水。接着,在步骤 S5 启动空气泵 21,在步骤 S6 打开主电磁阀 9,在步骤 S7 逐步伸出清洗喷嘴 17。为了防止水的倒流,即使空气泵 21 本身的检查机构发生故障,也要更早地启动空气泵 21。通过这个功能,可以防止在使用启动时由于水或热水的倒流进空气泵使得性能下降或发生故障。

然后,不久,在步骤 S8 读取流速传感器 11 的值。如果在步骤 S9 流速超过 0.2 升/分,控制器 32 判断有水流动,这样在步骤 S10 开始向热水器 12 供给电能,由陶瓷加热器 34 产生的热加热清洗水。其后,在步骤 S11 读取在远程控制单元 24 设定的流速值,并在步骤 S12 通过把该设定值与由流速传感器 11 检测的值进行比较控制流量控制阀 10,以便获得设定值的流速。

然后,在流速传感器 11 读取值的基础上控制施加给空气泵 21 的电压,以便在步骤 S13 使混入清洗水中的空气的量与当前的清洗水的量的比率假设为一预定值。空气泵 21 的电机的转数随着电压变化,从而从空气泵 21 的排出的空气量也随着电压变化。图 7 中示出了清洗水的量和混

入清洗水中的空气的量的关系。在清洗肛门的情况下，空气混合比率随着清洗水的量的减少而增加。如果空气混合比率增加，由于下述原因，空气泡的直径易于随着清洗水的量的减少而增大。即，由流量控制阀 10 在清洗进水口处限制清洗水的流速。因此，如果清洗水的流速减少，在清洗喷嘴 17 处的清洗水的内压下降，这样，即使与用于大量的清洗水的空气同样量的空气混入清洗水中，空气泡的直径也可能变得更大。

通常，如果具有大直径的空气泡的量增加，刺激身体的感觉增强，并且清洗能力也增强。但是，如果空气泡的数量急剧增加，易于间歇地喷出，很多使用者不喜欢。在肛门清洗中对于这种情况，优先考虑清洗能力并进行控制，使得空气混合比率随着清洗水的量的减少适当增加。在坐浴盆清洗中，很多使用者倾向于估计下身的湿润感觉比清洗水本身的清洗效果更强。因此，在坐浴盆清洗中，进行控制使得空气混合比率随着清洗水量的减少而减少。总之，由于混入清洗水中的空气的量可响应清洗水流速的控制自动变化，使用者不必进行多个操作，也不必熟练掌握各种情况下的操作顺序和时序，这样，即使老人和孩子也可随心所欲使用该装置。

其后，为了获得需要的清洗水的温度，控制器 32 把遥控单元 24 设定的温度与热水热敏电阻 16 的温度比较，以便在步骤 S14 调节热水器 12 的加热量。在将要改变清洗水的设定温度的情况下，在遥控单元 24 中的用于在流速和温度之间实现转换的转换开关 29 转换到温度，以便在调节部分 28 调节温度。同时，在将要改变设定流速的情况下，转换开关 29 转换到流速，以便在调节部分 28 调节流速。如果设定流速被改变，混入清洗水中的空气的量响应如上所述的清洗水的流速而改变。因此，可防止由于空气的量急剧下降导致的混入热水器 12 中的空气的倒流，以及由于空气泵 21 不转动导致清洗水向倒流进空气泵 21 中，而使得陶瓷加热器的温度异常升高。同时，可以使体感和清洗能力相适应，并且用户可以精确地使用该装置而不需执行多个操作。

由流量控制阀 10 调节到设定流速并由热水器 12 调节到设定温度的热水进入清洗喷嘴单元 18。在清洗喷嘴单元 18，通过来自空气泵 21 的空气管 20 供给的空气混入热水中，然后，热水从清洗喷嘴 17 排放到人



体下身。在用混合有空气的热水清洗人体下身的情况下，由于清洗喷嘴 17 的功能，热水在人体下身的—个相对较宽的范围内摆动清洗人体下身。与仅用热水进行清洗的传统情况相比较，能以不高于传统情况下的一半流速进行清洗，清洗能力及使用者的身体感觉也不会下降。这也已经由

#### 5 实验所验证。

同时，由于采用了即时加热型热水器 12，消除了传统热水贮存型加热装置中热水贮存期间由于热耗散而导致的损耗，使得能耗可以为传统加热装置的一半。也由于流速可为传统情况下的一半的特征，大大减少了能耗。如果考虑供给水的温度较低的季节，即时加热型热水器通常要求大约 2.5 千瓦(25 安培)的额定值，由于一般的家用插头插座限制为 15 安培，很难使用热水器。但是，在本发明中，由于热水器 12 仅要求 1.2 千瓦，可使用一般的插头插座。同时，由于把空气混入热水中的空气泵 21 设置在热水器 12 和清洗喷嘴 17 之间，可以防止空气保留在热水器 12 中，因此，可防止在热水器 12 中的局部沸腾和异常加热。

在步骤 S15 继续由热水器 12 加热清洗水并由空气泵 21 混入空气，直到操作停止开关 27。在通过停止开关 27 发出停止命令的情况下，在步骤 S16，停止供到热水器 12 的电源，以便切断供到陶瓷加热器 34 的电能。在该停止操作中，在流速传感器 11 没有达到预定的 0.18 升/分的停止值之前，按照停止开关 27 的停止命令切断供到陶瓷加热器 34 的电源，这样确保了安全。即，在开始流动时，控制器 32 通过检测到一个来自流速传感器 11 的信号已超过预定值来开始供给电能。同时，在流动停止时，控制器 32 通过检测到已经推动停止开关 27 停止电源。结果，控制器 32 不仅在水确实流进陶瓷加热器 34 后开始供能，而且在水停止流动之前停止供能。在这种情况下，停止开关 27 作为间接流速检测装置。另外，与响应来自流速传感器 11 的信号停止供到陶瓷加热器 34 的电能的情况相比较，可更早地停止陶瓷加热器 34，并且由于顺序停止流动的影响，可减少余热导致的延迟加热而产生的温度升高。

接着，通过使水通过热水器 12 流动预定时间已防止余热导致的延迟加热后，在步骤 S17 停止主电磁阀 9。然后，当流速传感器 11 检测到供给清洗喷嘴单元 18 的清洗水已经停止，并且清洗喷嘴单元 18 已经失去

清洗能力时，在步骤 S18 清洗喷嘴 17 缩回。已经停止主电磁阀 9 后，操作空气泵 21 预定时间，以便排出由余热导致的延迟加热产生的高温热水，然后，在步骤 S19 停止空气泵 21。在使用中由于输送混有大量空气的水或者供水暂停水已经停止流动的情况下，流速传感器 11 检测到流速没有超过 0.18 升/分，以便终止供到陶瓷加热器 34 的电，从而避免在无水的情况下进行加热及温度异常升高。同时，在由于控制器 32 无效使热水温度升高的情况下，高限开关 13 设定在 60 摄氏度，其功能是切断正常型主电磁阀 9 的主电源，以便关闭主电磁阀 9，从而停止供给热水。

在不供给热水时预热水器 12 的情况下，最初由空气检测热敏电阻 14 检测热水器 12 中的空气存在与否。如果空气检测热敏电阻 14 被空气包围，则在不向热水器 12 供水时，不向热水器 12 供能。同时，在没有打开预热开关 33 时，陶瓷加热器 34 对热水器 12 不进行预热。直到由热水热敏电阻 16 检测的温度达到 40 摄氏度的预定温度，才进行预热，以便在重新操作时实现快速升温。

推动坐浴盆清洗开关 26 供给和停止热水与上述肛门清洗的方式相同，因此不再赘述。如前所述，坐浴盆清洗的特征是控制混合比率式之随清洗水的量的减少而减少。

在该实施例中，采用包括陶瓷加热器 34 的热水器 12 作为即时加热型热水器的一个实例。该加热器也可以由诸如夹套加热器和加热带由云母隔绝的加热器之类的其它电子加热装置代替。同时，也可以使用燃烧热取代电子加热。

同时，在热水器 12 出口附近设置的热水热敏电阻 16 作为加热装置附近的温度检测装置的一个实例。温度检测装置可设置在热水器 12 的内部流径中或安装在铜板 35 或 36 上。同时，除了热敏电阻，也可采用诸如热电偶和金属电阻之类的任何其它温度检测装置。

同时，采用主电磁阀 9 和流量控制阀 10 作为水供给控制装置的一个实例，也可采用一个单独的主电磁阀，具有水停止功能的单独设置的流量控制阀或水泵也可作为水供给控制装置。

同时，采用热水随着混入的空气摆动的清洗喷嘴 17，但热水不摆动的清洗喷嘴或仅排出混入空气的热水的淋浴器也可作为排出装置。

同时,采用空气泵 21 作为空气混合装置的一个实例,但也可由压缩机、鼓风机或以集中方式设置在远处的压缩空气吹风机代替。

同时,采用用于直接检测流速的流速传感器 11 作为流速检测装置的一个实例,但也可由检测流量控制阀的打开程度或供水泵的转数的信号的间接流速检测装置代替。

同时,采用用于直接检测水流动的流速传感器 11 和用于间接检测水流动的停止开关 27 作为用于检测水或热水流动的流速检测装置的一个实例,但诸如流速开关或压力开关之类的流速检测装置也可作为流速检测装置。

同时,采用空气检测热敏电阻 14 作为空气检测装置的一个实例,但也可由水平面由电极或浮标检测的方法、检测空气成分的方法和光检测空气存在的方法代替。

同时,采用设置在遥控单元 24 上的停止开关 27、肛门清洗开关 25 和坐浴盆清洗开关 26 作为清洗设定装置的一个实例,但直接打开和关闭供水管和热水管的流径的开关阀也可作为清洗设定装置。

同时,采用肛门清洗开关 25 和坐浴盆清洗开关 26 作为选择装置的一个实例,但选择装置可被安设为可根据疾病或健康状况任意选择对下身同一部位的空气混合比率,不用选择下身的部位。

#### (第二实施例)

图 8、图 9 和图 10 分别是根据本发明第二实施例的在人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图、横剖面图和纵向剖面图。在图 8-10 中,热水器主体 61 由作为平板型加热装置并基本设置在中心部分的陶瓷加热器 62 和一对金属热交换部分 64 构成。在与陶瓷加热器 62 接触的热交换部分 64 的一个表面上施加硅酮剂 63,以便改善其间的热传导性,使得陶瓷加热器 62 夹紧在热交换部分 64 之间。在陶瓷加热器 62 中,通过供给电能产生焦耳热的金属加热元件 65 夹紧在一对由氧化铝或类似物制成的矩形陶瓷板 66 之间,然后整体煅烧。导线 67 与加热元件 65 的相对端相连。同时,在每个热交换部分 64 中,一个具有多个弯曲部分 68 的曲折水通道 69 形成在与陶瓷加热器 62 平行的基本中心的横截面中,并且与进水口 70 和开口于每个热交换部分 64 的一端表面的热水出口 71 连通。

一个热交换部分 64 的热水出口 71 与另一热交换部分 64 的进水口 70 通过一个管 72 相连。

通过上述的装置,当水被引入一个热交换部分 64 的进水口 70 且由导线 67 向陶瓷加热器 62 供给电能时,由加热元件 65 产生的热通过陶瓷板 66 和硅酮剂 63 被传递到热交换部分 64,以便传递到已从进水口 70 流进热水器中的水。由于当水通过管 72 从一个热交换部分 64 的曲折水通道 69 串联地流进另一热交换部分 64 的曲折水通道 68 时被加热,水在流经热水器主体 61 的短时间内被转换为热水,这样,热水从热水出口 71 中排出。

因此,由于热水器主体 61 是一即时加热型热水器,从进水口 70 连续供给的水被即时加热,具有固定温度的热水可源源不断地长时间流出。同时,由于曲折水通道 6 的壁是热传递表面,沿壁的长度可确保很大的热传递面积,并且通过减少曲折水通道的横截面积可增加水的流速,使得热传递速率增加。因此,热水器可达到更高的负载,结构简单更紧凑,热效率高。此外,由于没有水贮存部分,水的热容量很小,从开始使用热水器到具有适当温度的热水实际流出之间的温度升高速度很高,在提供有控制器以便使使用者改变热水的温度和流速等的情况下,控制反应也得到了改进。

同时,在本实施例中,使用平板型陶瓷加热器作为平板型加热装置,但可以有各种变化,比如,夹套加热器和云母加热器。

### (第三实施例)

图 7 是根据本发明第三实施例的在人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图。与图 8-10 中具有相同标号的组成元件与图 8-10 中的组成元件相对应,因此省去详细描述。在图 11 中,一对热交换部分 64 由树脂材料制成,并且曲折水通道 69 开口于每个热交换部分 64 的一端表面,该热交换部分 64 与陶瓷加热器 62 邻接,使得水直接与陶瓷加热器 62 接触。为了关闭曲折水通道 69,在每个热交换器 64 中设置有一个 O 形环,这样,水就不会从曲折水通道 69 中漏出。

通过上述装置,当水被引入进水口 70 且向陶瓷加热器 62 供给电能时,陶瓷加热器 62 由氧化铝制成,氧化铝是一种电绝缘体并且具有大的

热传导性，加热装置本身的升温速度很快。结果，由于可在短时间内进行升温 and 响应热水的温度控制，并且从进水口 70 流进热水器的水在曲折水通道 69 中与陶瓷加热器 62 直接接触。因此，可进一步改善升温速度和响应，也可以提高热效率。此时，由于水与加热元件 65 是电绝缘的，

- 5 热水器可在不漏电和短路的情况下工作。

#### (第四实施例)

- 图 12 和 13 分别是根据本发明第四实施例的在人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图和水平剖面图。与图 8-10 中具有相同标号的组成元件与图 8-10 中的组成元件相对应，因此省去详细描述。在图 12 和 13 中，催化燃烧炉 74 作为平板型加热装置并由燃料管 75、容积部分 76、  
10 扁平燃料通道 78、催化燃烧部分 79、和排气口 80 组成，燃料管 75 用于供给诸如丙烷、丁烷和甲醇之类的碳氢化合物燃料，容积部分 76 用于使从燃料管 75 供给的燃料均匀流动，扁平燃料通道 78 包括两个弯曲成象波纹板一样并从位于催化燃烧炉 74 下面的容积部分 76 以平板状方式向  
15 上伸出的金属板 77，通过把催化剂(未示出)施加到金属板 77 上形成各个催化燃烧部分 79，排气口 80 用于排出燃烧废气。一对金属热交换部分 64 被分别粘结到燃料通道 78 的相对侧面上，以便更容易把热传递到燃料通道 78，由此获得热水器。

- 通过上述的装置，从燃料管 75 供给的燃料通过容积部分 76 进入燃料通道 78 中，燃料通道 78 夹在一对热交换部分 64 之间。进入燃料通道 78 中的燃料与催化燃烧部分 79 直接接触，同时流经金属板 77 之间的间隙，并且在催化剂的作用下，通过与空气中的氧进行的氧化反应生成热，从排气口 80 排出燃烧废气。此时，在催化燃烧部分 79 生成的热通过金属板 77 和燃料通道 78 的壁表面引入热交换部分 64，并传递到从进  
20 口水口 70 引进热水器中的水中，同时，水流经在每个热交换部分 64 的基本中心部分形成的曲折水通道 69，使得水转换为具有适当温度的热水，这样，从热水出口 71 排出热水。结果，可以制成具有简单结构的即时加热的紧凑的热水器，其中使用诸如碳氢化合物之类的燃料。同时，由于利用催化燃烧，不必在很高的温度下进行氧化反应，不会产生在高温  
25 下的氧化氮等，因此，热水器排出清洁的废气。

### (第五实施例)

图 14、图 15 和图 16 分别是根据本发明第五实施例的在人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图、横剖面图和纵向剖面图。与图 8-13 中具有相同标号的组成元件与图 8-13 中的组成元件相对应，因此省去详细描述。在图中，一对树脂热交换部分 64 的供水源(未示出)和各个进水口 70 与具有分支部分 81 的供水管 82 相连，而两个热水出口 71 与具有汇合部分 83 的热水排出管 84 相连。在每个热交换部分 64 中，进水口 70 和热水出口 71 彼此邻接，曲折水通道 69 与进水口 70 连通，热水出口 71 开口于与陶瓷加热器 62 邻接的热交换部分 64 的一表面上，而流入路径 85 靠近进水口 70，流出路径 86 靠近热水出口 71，它们彼此邻近且平行，并通过弯曲部分 68 彼此连接。作为热传递板的铜板 87 通过 O 环 73 被整体固定在热交换部分 64 上，并封闭该开口的曲折水通道 69，使得不会发生水从曲折水通道 69 泄漏的情况。一对各整体设置有铜板 87 的热交换部分 64，通过具有优良的热传导性的薄橡胶片 88，与面积小于曲折水通道 69 的陶瓷加热器 62 压触。

通过上述装置，使供给到供水管 82 的水从分支部分 81 基本相等地分支，以流进两个进水口 70。由陶瓷加热器 62 把水加热为热水，水同时流经流入路径 85 和多个弯曲部分 68。由于该热水也与邻近曲折水通道 69 的流出路径 86 的流入路径 85 中的水进行热交换，进入曲折水通道 69 的水被迅速加热，因此在曲折水通道 69 中的温差减少。具有大的热传导性的铜板 87 还通过在铜板 87 的横截面方向上的扩散减少了在曲折水通道 69 中该减少的温差。结果，由于温度在陶瓷加热器 62 的表面上的扩散变得均匀，可防止由于热张力引起的陶瓷加热器 62 的破裂。即时当作为陶瓷加热器 62 的加热部分的加热元件 65 形成至陶瓷加热器 62 的边缘，也要以比加热元件 65 的面积大的面积形成曲折水通道 69，以便覆盖陶瓷加热器 62。因此，由于热流传递到诸如不被水吸收的热交换部分 64 等的热水器的组成元件上，可以防止热水器的端部等局部达到异常的高温，因此改善了热效率 and 安全性。另外，由于供给的水从作为曲折水通道 69 的上游的供水管 82 的分支部分 81 分支，可基本相等地把水供给一对热交换部分 64，使得陶瓷加热器 62 的相对面的热状态变得彼此相同。因此，

由于在陶瓷加热器 62 的相对面之间不产生温度梯度，可防止由于热张力引起的陶瓷加热器 62 的破裂，于是使可靠性提高。同时，在采用金属制成的催化燃烧炉 74 作为如图 12 所示的平板型加热装置的情况下，加热装置由于热张力变得翘曲，在该实施例中也防止热张力。

#### 5 (第六实施例)

图 17、图 18 和图 19 分别是根据本发明第六实施例的在人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图、水平剖面图和坚直剖面图。与图 8-16 中具有相同标号的组成元件与图 8-16 中的组成元件相对应，因此省去详细描述。在图中，热水器主体 61 由一个具有一个进水口 70 和一个热水出口 71 的树脂热交换部分 64 和作为平板型加热装置的陶瓷加热器 62 组成。陶瓷加热器 62 以水密封的方式插入热交换部分 64 的基本中心处，使得仅有带有导线 67 的陶瓷加热器 62 的一个端部从热交换部分 64 伸出。

在热交换部分 64 中，所提供的流入路径 85 从进水口 70 沿陶瓷加热器 62 的一侧延伸，分支部分 81 用于实现到陶瓷加热器 64 的水通道的分支，其作为流入路径 85 的下游，一对曲折水通道 69 位于陶瓷加热器 62 的相对面处并开口于陶瓷加热器 62，以便使水直接与陶瓷加热器 62 接触，汇合部分 83 用于把两个曲折水通道 69 在它们的终端处汇合，流出路径 86 用于把热水从汇合部分 83 引入热水出口 71，其位于陶瓷加热器 62 的另一侧，与流入路径 85 相对。同时，固定热水器主体 61 使得陶瓷加热器 62 基本竖直。进水口 70 位于陶瓷加热器 62 的最下面，而流入路径 85、分支部分 81、曲折水通道 69、汇合部分 83 和流出路径 86 按此顺序在上游方向上逐步向上，因此，热水出口 71 位于陶瓷加热器 62 的最上面。也设置曲折水通道 69 以防止曲折水通道 69 的下游侧向下流动。

通过上述装置，由于陶瓷加热器 62 的升温速度很高，并且由氧化铝制成，氧化铝是一种电绝缘体并且具有大的把热传递到水的热传导性，并与水直接接触，可在短时间内进行升温 and 响应热水的温度控制，并改进热效率。同时，由于水流通过曲折水通道 69 从进水口 70 到热水出口 71 顺序向上，由于水温升高使水中溶解的氧分离而产生的空气泡由浮力带到热水出口 71 中排出。因此，由于在排出热水的流动中不产生因空气泡

而出出现的紊流，通过保持热水的稳定排出可使热水器安全地工作。而且，

可防止由于在热交换部分 64 中的空气泡而使传热率和热效率下降。此外，由于消除了整体形成大直径的空气泡保留在曲折水通道 69 中导致的局部热振动使传热率突然下降，可防止由于其破裂使陶瓷加热器 62 的使用寿命大大减少，于是改善了平板型加热装置的可靠性。此外，由于水沿陶瓷加热器 62 的相对面平行流入，在陶瓷加热器 62 的相对面不产生温度梯度，这样，可防止由于热张力引起的陶瓷加热器 62 的破裂，于是改善了平板型加热装置的可靠性。

#### (第七实施例)

图 20 和图 21 分别是根据本发明第七实施例的在人体下身清洗装置中采用的热水器的透视图和示意图。与图 8-19 中具有相同标号的组成元件与图 8-19 中的组成元件相对应，因此省去详细描述。在图中，供水源（未示出）和一对树脂热交换部分 64 的各个进水口 70 与具有分支部分 81 的供水管 82 相连，而两个热水出口 71 与具有汇合部分 83 的热水排出管 84 相连。用于检测排出热水的温度的热敏电阻 89 设置在汇合部分 83 的下游热水排出管 84 的一部分中。固定热水器主体 61 使得陶瓷加热器 62 基本竖直。由于形成与每个热交换部分 64 的进水口 70 和热水出口 71 连通的曲折水通道 69，从进水口 70 到热水出口 71 顺序向上，进水口 70 位于热水器主体 61 的基本最下面的位置，而热水出口 71 位于热水器主体 61 的基本最上面的位置。作为陶瓷加热器 62 中的加热元件，由具有一基本相同功率且并联的电加热器的两个电路形成加热元件 90a 和 90b。两个电路中的每一个的一端与共用导线 91 相连。同时，两个电路之一中的另一端与导线 92a 相连，而两个电路中的另一个的另一端与导线 92b 相连。共用导线 91 和导线 92a 和 92b 与控制器 93 相连，分别用于控制供给加热元件 90a 和 90b 的电功率因数。

通过上述装置，曲折水通道 69 从进水口 70 到热水出口 71 顺序向上延伸。因此，即使产生空气泡，空气泡也被带到热水出口 71 中排出。因此，不仅可通过保持热水的稳定排出可使热水器安全地工作，而且，也可防止由于在热交换部分 64 中的空气泡而使传热率和热效率下降。同时，由于消除了整体形成大直径的空气泡导致的局部热振动，可防止陶瓷加热器 62 的破裂，于是改善了平板型加热装置的可靠性。此外，由于水沿



陶瓷加热器 62 的相对面平行流入,可防止由于热张力引起的陶瓷加热器 62 的破裂,于是改善了平板型加热装置的可靠性。此外,由于由具有一个基本相同功率且并联的电加热器的两个电路形成加热元件 90a 和 90b,一个电路的电加热器的功率相对于所要求的总功率以与电路的数目相反的数目的比率减少。结果,由于供给到每个具有很小功率的电路的电功率因数受到控制,大大改善了控制灵敏度,可进行精确的温度控制,减少了热振动,延长了电加热器的使用寿命,于是改善了可靠性。同时,在循环控制方法的情况下,其中循环次数在预定期间的控制方法中得到调整,并且通过重复该控制方法控制供给电加热器的电功率因数,可循环接通和断开具有很小功率的每个电加热器,使得电源线的电压的改变被限制得很小。结果,可防止照明灯的闪动等,并限制对热水器使用者不舒服的温度改变。

同时,在该实施例中,在两个电路中设置了具有相同功率的电加热器。但是,如果电路的数目进一步增加,进一步改善了控制灵敏度,可获得相同的效果。同时,即使电加热器不具有基本相同的功率,也可通过控制方法显而易见地获得类似的效果。

#### (第八实施例)

图 22 是根据本发明第八实施例的在热水器中采用的热水器的放大剖面图。在图 22 中,曲折水通道 69 具有矩形横截面,作为紊流产生器的扭曲板 94 被插入曲折水通道 69 中。在上述装置中,在曲折水通道 69 中流动的水的主流由于扭曲板 94 的作用而改变,改善了从曲折水通道 69 的壁表面到水的传热率。因此,由于可减少传热面积,可把热水器制得具有更高的负载和更紧凑。

#### (第九实施例)

图 23 是根据本发明第九实施例的在人体下身清洗装置中采用的热水器的放大剖面图。在图 23 中,曲折水通道 69 具有矩形横截面,以矩形形式缠绕的作为紊流产生器的线圈 95 被插入曲折水通道 69 中。

在上述装置中,在曲折水通道 69 中流动的水流由于线圈 95 的作用在传热表面附近中搅动,改善了从曲折水通道 69 的壁表面到水的传热率。因此,由于可减少传热面积,可把热水器制得具有更高的负载和更紧凑。

同时,在第八和第九实施例中,采用扭曲板 94 和线圈 95 作为紊流产生器,但可用矩形的、梯形的、锯齿形的或三角形的凸起替换,该凸起设置在传热表面上以便在传热表面附近搅动水流,也可用螺旋形叶片替换,该螺旋形叶片用于改变主流,或者用圆形板或环替换,它们以相等的间隔设置在管道中以便搅动主流。

#### (第十实施例)

图 24 和图 25 分别是根据本发明第十实施例的在人体下身清洗装置中采用的流速传感器 105 的剖面图和正视图。在图 24 和图 25 中,壳体 106 由透明材料制成,其中形成基本圆柱形的内腔 107,内腔 107 与流入路径 108 和流出路径 109 相连。在内腔 107 中,转子 111 可转动地支撑在轴 112 上,转子 111 具有六个以相等的角度间隔从其轴线径向延伸的旋转叶片 110,轴 112 被基本设置在内腔 107 的圆柱形中心处,并且转子 111 由从流入路径 108 进入的流体施加的力转动。同时,流入路径 108 平行于由转子 111 限定的转动圆的切线,并位于与围绕轴 112 的转动圆的外周间隔预定距离的位置处。流出路径 109 开口于这一位置,从流入路径 108 进入的流体划出基本 U 形的流水线,如图 25 中的箭头所示。同时,作为一个用于检测转数的装置的光隔离器 113 设置在壳体 106 上。在光隔离器 113 中,作为发光元件的发光二极管 114 和作为光传感器的光二极管 115 彼此面对,具有平行于轴 112 的光轴。

下面将描述上述装置的流速传感器 115 的操作。最初,从流入路径 108 进入的流体沿内腔 107 的形状被弯曲,并且通过划出如图 25 中箭头所示的基本 U 形的流水线流动,以便从流出路径 109 排出。由于此时在内腔 107 中,具有六个旋转叶片 110 的转子 111 可转动地支撑在轴 112 上,流体在旋转叶片 110 上施加流体力以便围绕图 25 中的轴 112 逆时针方向转动转子 111。由于即使转子 111 的旋转角位置改变,流体在多个旋转叶片 110 上也总是施加流体力,施加到转子 111 上的旋转力的分散整体上被减少,于是,转子 111 总是稳定地旋转。同时,由于多个旋转叶片 110 受到流体力,旋转力增加,甚至能以最小的流速转动转子 111。

同时,从发光二极管 114 发出的光通过透明的壳体 106 传播,并到达在相反位置处设置的光二极管 115。此时,旋转叶片 110 横穿过光轴,

在与转子 111 的转动圆相切的方向上由各个旋转叶片 110 截取光,使得光二极管 115 的输出改变,于是,通过对输出的改变进行计数可检测转子 111 的转数。同时,由于设置了六个旋转叶片 110,在转子 111 的一次转动中,计数光二极管 115 的六个输出改变,便可有效地检测流速等的

5 最小的改变,于是,大大改进了流速的精确检测。

通过该实施例的装置,由于从流入路径 108 进入的流体通过转子 111 的转动循环从流出路径 109 排出,以划出基本 U 形的流水线,转子 111 受到大的流体力。因此,由于转子 111 甚至以最小的流速转动,且旋转均匀稳定,可高精度地检测最小的流速。同时,由于转子 111 的重心与轴 112 重合,根据转子 111 的旋转角度位置对转子 111 的旋转力的分散被减少,使得转子 111 平滑有效地转动,于是可高精度地检测最小的流速。此外,转子 111 具有很简单的结构,转子 111 转动的阻力很小,可防止空气泡的粘滞。另外,即使空气泡粘在转子 111 上,也可轻易地分离空气泡。结果,转子 111 可平滑有效地转动。

#### 15 (第十一实施例)

图 26 和图 27 分别是根据本发明第十实施例的在人体下身清洗装置中采用的流速传感器 106 的剖面图和正视图。在图 26 和图 27 中,壳体 117 由透明材料制成,其中形成基本圆柱形的内腔 118,内腔 118 与流入路径 119 和流出路径 120 相连。在内腔 118 中,转子 122 可转动地支撑在轴 123 上,转子 122 具有六个以相等的角度间隔从其轴线径向延伸并均匀相同形状的旋转叶片 121,并且转子 122 由从流入路径 119 进入的流体施加的力转动。同时,一对凸台 124 设置在转子 122 的轴周围。当转子 122 在图 26 中向左或向右位移时,凸台 124 与壳体 117 接触,使得旋转叶片 121 不能与壳体 117 直接接触。此外,流入路径 119 平行于由转子 122 限定的转动圆的切线,并位于与围绕轴 123 的转动圆的外周间隔预定距离的位置处。另外,设置流出路径 120,使得从流入路径 119 进入的流体与轴 123 平行在转子 122 的转动圆的外周内排出,即在与轴 123 邻接的转子 122 的转动圆的外周的一侧上。同时,作为一个用于检测转数的装置的光隔离器 125 设置在壳体 117 上。在光隔离器 125 中,作为发光元件的发光二极管 126 和作为光传感器的光二极管 127 彼此面对,具有平行于轴 123

的光轴。而且，温度热敏电阻 128 和作为输出修正装置的计算单元 129 设置在流入路径 119 中，这样，根据温度热敏电阻 128 的输出修正光隔离器 125 的输出。

下面将描述上述装置的流速传感器 116 的操作。最初，从流入路径 119 5 进入的流体沿内腔 118 的形状被弯曲，并且通过划出如图 27 中箭头所示的基本 U 形的流水线流动。然后，使流体在与轴 123 平行的方向在转子 122 的转动圆的外周内排出，即在与轴 123 邻接的转子 122 的转动圆的外周的一側上。由于此时在内腔 118 中，具有六个旋转叶片 121 的转子 122 10 可转动地支撑在轴 123 上，流体在旋转叶片 121 上施加流体力以便围绕图 27 中的轴 123 顺时针方向转动转子 122。由于即使转子 122 的旋转角位置改变，流体在多个旋转叶片 121 上也总是施加流体力，施加到转子 122 上的旋转力的分散整体上被减少，于是，转子 122 总是稳定地旋转。同时，由于多个旋转叶片 121 受到流体力，旋转力增加，于是，转子 122 总是稳定地旋转。同时，由于多个旋转叶片 121 受到流体力，旋转力增 15 加，于是，甚至能以最小的流速转动转子 121。另外，由于空气泡粘结在转子 122 上的旋转叶片 121 上，可能发生由于空气泡被转子 122 转动的转子 122 上的旋转叶片 121 的底部而很难排出空气泡的问题。但是，在该实施例中，由于流出路径 120 与轴 123 平行并在转子 122 的转动圆的内側，即与轴 123 邻接的转子 122 的转动圆的一側上，可轻易地排出空气 20 泡，空气泡不会长时间保留在转子 122 上。

同时，从发光二极管 126 发出的光通过透明的壳体 117 传播，并到达在相反位置处设置的光二极管 127。此时，旋转叶片 121 横穿过光轴，在与转子 122 的转动圆相切的方向上由各个旋转叶片 121 截取光，使得光二极管 127 的输出改变，于是，通过对输出的改变进行计数可检测转 25 子 122 的转数。同时，由于设置了六个旋转叶片 121，在转子 122 的一次转动中，计数光二极管 127 的六次输出改变，便可有效地检测流速等的最小的改变，于是，大大改进了流速的精确检测。此外，如果流体温度改变，转子 122 的转数随着流体的黏度改变而改变，但是，计算单元 129 根据温度热敏电阻 128 的输出修正高误差，以便输出精确的流速信号。

30 通过该实施例的装置，由于从流入路径 119 进入的流体通过转子 12

的转动循环从流出路径 120 排出,以便划出基本 U 形的流水线,转子 122 受到大的流体力。因此,由于转子 122 甚至以最小的流速转动,且旋转均匀稳定,可高精度地检测最小的流速。由于流出路径 120 与轴 123 平行并在转子 122 的转动圆的内侧,即与轴 123 邻接的转子 122 的转动圆的一侧上,可轻易地排出空气泡,空气泡不会长时间保留在转子 122 上。这样,可减少由于空气泡的粘性引起的转子 122 的转动不均匀,于是,可使转子 122 平滑有效地转动。另外,由于凸台 124 设置在转子 122 的轴周围,即使转子 122 在图 26 中可横向位移,旋转叶片 121 不能与壳体 117 直接接触,可大大减少转子 122 的转动阻力。同时,计算单元 129 根据温度热敏电阻 128 的输出修正光隔离器 125 的输出,可对由于流体温度的改变引起的小误差的流速进行精确检测。

尽管本发明已经参照附图结合最佳实施例得到了全面描述,应当注意,各种变化和修改对本领域技术人员而言是显而易见的。这些变化和修改被理解为包含在由随附的权利要求所限定的本发明的范围之内,除非它们脱离本发明。

在根据本发明的第一实施例的人体下身清洗装置中,可获得如下的效果。

(1) 由于混入清洗水中的空气的量响应清洗水流速的控制而改变,可以防止空气保留在加热装置中或热水管中和由不适当的空气混合比率而导致的身体感觉和清洗能力下降。同时,由于使用者不必进行多个操作,操作简单方便。并且仅在必要时和通过混入空气减少清洗水的量的情况下,采用即时加热装置以减少由于热耗散而引起的损耗,使得能耗大大降低。

(2) 由于根据流速检测装置检测的流速进行对混入清洗水中的空气的量与清洗水的量的比率的设定和加热装置的操作,可适当地设定混入清洗水中的空气的量与清洗水的量的比率,并且空气混合装置可响应供水等的中止而停止,使得可能防止由于空气流入加热装置中引起的局部沸腾和异常加热。

(3) 由于根据流速检测装置检测的流速进行对混入清洗水中的空气的量与清洗水的量的比率的设定和加热装置的操作,可适当地设定混入

清洗水中的空气的量与清洗水的量的比率，并且空气混合装置可响应供水等的中止而停止，使得可能防止由于空气流入加热装置中引起的局部沸腾和异常加热。另外，通过控制加热装置确保清洗水正确流入，即使在长时间中止供水时也可以防止加热装置的损坏。

- 5 (4) 如果使用清洗设定装置，在结构上不特别地增加流速检测装置，可通过仅设定清洗设定装置彼此关联地控制空气混合装置和加热装置。此外，由于可以处理空气混合装置和加热装置在停止供入清洗水后应立即被控制的情况，可防止余热和异常加热导致的延迟加热。

- 10 (5) 由于可通过空气混合装置随着通过供水控制装置减少清洗水的量而减少混入清洗水中的空气的量，可防止空气泡在由于导入排出装置的热水管的内压力下降而引起清洗水的量减少时直径变大的现象。因此，可以防止身体舒服感觉的下降。

- 15 (6) 由于可通过空气混合装置随着通过供水控制装置减少清洗水的量而增加混入清洗水中的空气的量，可处理在低流速下特别要求刺激感觉的使用。此外，还节约了用水，并减少了能耗。

- (7) 通过由选择装置进行选择改变混入清洗水中的空气的量与清洗水的量的比率，可选择相应于随下身部位不同及使用目的不同而改变的最佳身体感觉的清洗能力。

- 20 (8) 由于空气混合装置的空气混入加热装置和清洗喷嘴之间的热水中，可防止由于空气泡保留在加热装置中导致的局部沸腾和异常加热。同时，在由于导入排出装置的热水管的内压力下降而引起清洗水的量减少时直径变大的现象。因此，可以防止身体舒服感觉的下降。

- 25 (9) 通过仅在水流或热水流已被流速检测装置检测到时由加热装置进行加热，可在供给大量的空气或供水中止时确保该装置的安全性和可靠性。

- (10) 由于如果温度检测装置检测到温度超过预定值，控制器使供水控制装置停止供水，可以在加热器的加热控制系统发生故障或流速下降的情况下停止供入高温的水，在发生故障时确保了安全性。

- 30 (11) 当进行清洗时，通过由加热装置来加热该加热装置自身，在清洗时，可以在短时间内供给具有所要求温度的水。如果在空气检测装置

检测到空气存在时不由加热装置进行加热，没有水不进行加热，由此使该装置更安全。

- (12) 在水或热水不流动时，通过设置用于由加热装置进行加热的选择装置，在水或热水不流动时，使用者可任意选择由加热装置加热，因此使操作更方便。

(13) 通过由接近检测装置检测到使用者接近马桶座圈以便在不进行清洗时由加热装置进行加热，使用者不需要附加的操作便可进行选择，防止了不必要的预热，操作效率进一步改进。

- 同时，根据本发明第二至第九实施例的人体下身清洗装置的水器具有如下效果。

(1) 由于热水器包括平板型加热装置、用于接收水的进水口、用于排出由平板型加热装置加热的热水的热水出口以及与进水口和热水出口连通的曲折水通道，曲折水通道具有至少一个弯曲部分并与平板型加热装置热接触，由即时加热型热水器可长时间地排出具有固定温度的热水。

- 同时，由于在传热面积固定时通过减少曲折水通道的横截面积可增大流速和传热率，热水器可制得具有更高的负载、更紧凑，热效率高，结构简单。此外，由于不设置水贮存部分，热水器升温速度快，控制响应优良。

- (2) 由于平板型加热装置由陶瓷加热器形成，在陶瓷加热器中，通过供给电能产生焦耳热的加热元件夹在一对由氧化铝或类似物制成的陶瓷板之间，陶瓷加热器由氧化铝形成，氧化铝是一种电绝缘体并具有高的热传导性，使得平板型加热装置本身的升温速度很高。结果，由于可在短时间内进行水温和水器的温度控制响应，并且设置曲折水通道使水与陶瓷加热器直接接触，可进一步改善升温速度和响应，也改进了热效率。

(3) 由于通过诸如碳氢化合物燃料的燃料通道和用于氧化燃料以产生热的催化燃烧部分设置在平板型加热装置的平板之间，可以把即时加热型热水器制得结构简单紧凑，采用诸如碳氢化合物燃料之类的燃料。由于采用催化燃烧，热水器排出清洁的废气，不产生氧化氮。

- (4) 由于设置了具有曲折水通道的树脂热交换部分，热交换部分的

热容量减少,使得热水器的热容量整体上减少,于是,可改进热水器的升温速度和温度控制响应。

- 5 (5) 由于曲折水通道设置有进水口和热水出口,与进水口邻接的流入路径和与热水出口邻接的流出路径在曲折水通道中彼此相邻,通过流入路径和流出路径之间的温差进行热交换,使得在曲折水通道中的温差降低,于是,在平板型加热装置上的传热表面上的温度分布均匀。结果,可防止由于热张力引起的陶瓷加热器的破裂。

- 10 (6) 由于平板型加热装置基本竖直,进水口和热水出口分别位于曲折水通道的基本最下端的位置和基本最上端的位置。曲折水通道从进水口到热水出口顺序向上。因此,即使通过温度的升高分离溶解在水中的氧产生空气泡,空气泡也通过浮力被带到热水出口中排出,使得热水稳定排出,不会由于空气泡在排出热水中产生紊流,热水器可安全地工作。另外,也可防止由于空气泡而使传热率和热效率下降。

- 15 而且,由于消除了整体形成大直径的空气泡保留在曲折水通道中使传热率突然下降并导致的局部热振动的现象,可改善平板型加热装置的可靠性。

- 20 (7) 由于曲折水通道延伸过平板型加热装置的加热部分的边界,水通道在比平板型加热装置更宽的范围内存在。因此,由于防止了这样的现象,即防止了热流传递到热水器的组成元件上,不被水吸收,比如热水器的端部的部分达到异常的高温,可改进热效率 and 安全性。

- (8) 由于提供了设置在曲折水通道的上游的分支部分和设置在曲折水道下游的汇合部分,水在平板型加热装置的相对面上流经曲折水道,在平板型加热装置的相对面之间不产生温度梯度,可防止由于热张力引起的平板型加热装置的损坏和破裂,由此改进了安全性。

- 25 (9) 在平板型加热装置和曲折水道之间设置了具有大的热传导性的传热板。由此,即使通过水流在曲折水道和传热板之间的平面上产生了温度梯度分布,在传递到平板型加热装置的表面之前,温度梯度的分布由于具有大的热传导性的传热板而减轻,使得平板型加热装置表面上的温度分布更均匀,于是,可防止由于热张力引起的陶瓷加热器的破裂。
- 30 裂。



(10) 由于热水器包括平板型加热装置, 其中在一个平板上设置并联的两个或多个电路的电加热器, 用于检测排出的热水的温度的温度检测装置和用于控制供给到电加热器的电功率因数的控制器, 电加热器由多个并联的电路形成, 使得每个电加热器的功率下降。结果, 由于供给到每个具有很小功率的电路的电功率因数受到控制, 大大改善了控制灵敏度, 可进行精确地温度控制, 减少了热振动, 延长了电加热器的使用寿命, 于是改善了可靠性。同时, 在循环控制方法的情况下, 其中循环次数在预定期间的控制方法中得到调整, 并且通过重复该控制方法控制供给电加热器的电功率因数, 可循环接通和断开具有很小功率的每个电加热器, 使得电源线的电压的改变被限制的很小。结果, 可防止照明灯闪烁等, 并抑制对热水器使用者不舒服的温度改变。

(11) 由于在曲折水通道中设置了紊流产生器, 从平板型加热装置到水的传热率可由紊流产生器改进, 使得传热面积可减少。于是, 通过使用具有大的功率密度的平板型加热装置, 热水器具有更高的负载和更紧凑。

此外, 根据第十至第十一实施例的人体下身清洗装置中的流速传感器具有如下效果。

(1) 由于从流入路径进入的流体从流出路径排出, 沿转子的转动圆划出基本 U 形的流水线, 转子受到大的流体力, 能以甚至最下的流速转动。由于用于检测转数的装置检测转数, 可高精度地检测检测最小的流速。

(2) 由于不仅转子的重心与转子的轴重合, 而且多个旋转叶片以相等的角度间隔设置, 根据转子的旋转角度位置对转子的旋转力的分散被减少。而且, 由于从流入路径流入的流体在旋转叶片上施加流体力, 使得转子平滑有效地转动, 于是可高精度地检测最小的流速。

(3) 由于转子具有很简单的结构, 转子转动的阻力很小。同时, 由于可防止空气泡的粘结在旋转叶片上, 可轻易地从旋转叶片上分离粘结在旋转叶片上的空气泡。转子可平滑有效地转动, 于是, 可高精度地检测最小的流速。

(4) 由于流出路径与转子的轴向平行设置, 可轻易地排出粘结在转

子旋转叶片上的空气泡，空气泡不会被推向转子的轴，这样，可减少由于空气泡的粘性引起的转子的转动不均匀，于是，可高精度地检测最小的流速。

- 5 (5) 流出路径设置在邻近其轴的转子的外周的一侧上。因此，当空气泡粘结在转子的轴附近时，可轻易地排出空气泡，这样，可减少由于空气泡的粘性引起的转子的转动不均匀，于是，可高精度地检测最小的流速。

- 10 (6) 凸台设置在转子的轴周围。因此，当转子转动时被压向一个与轴向相对的方向，使壳体相对于转子的摩擦阻力最小，使得转子平滑有效地转动，于是，可高精度地检测最小的流速。

(7) 由于温度热敏电阻检测流体的温度，计算单元修正用于检测转数的装置的输出，可独立于流体温度高精度地检测流速。

# 说明书附图

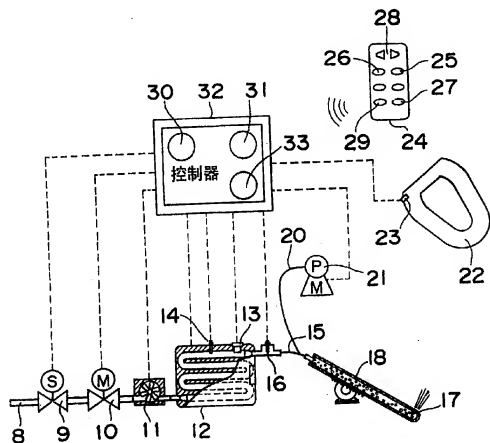


图1

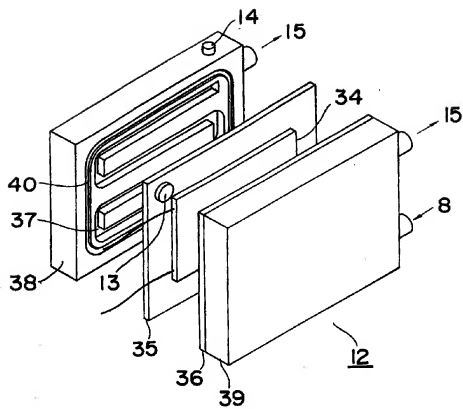


图 2

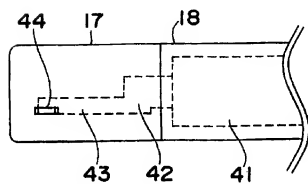


图 3

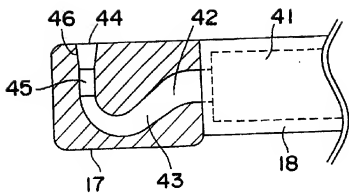


图 4

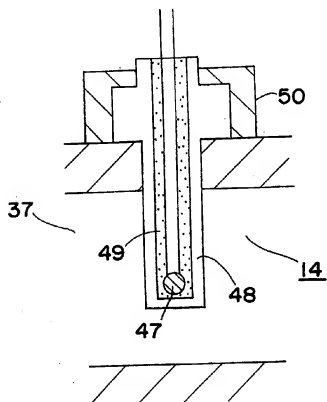


图 5

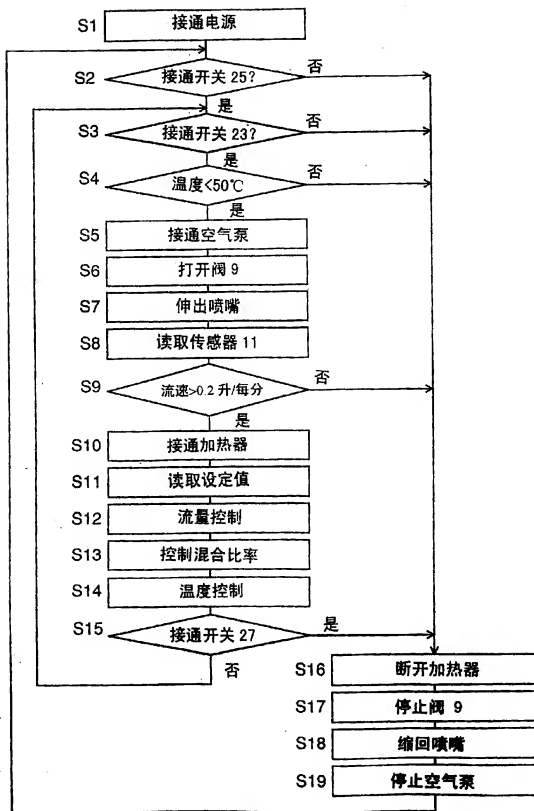


图 6

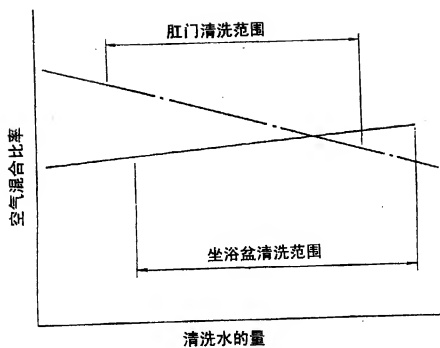


图 7

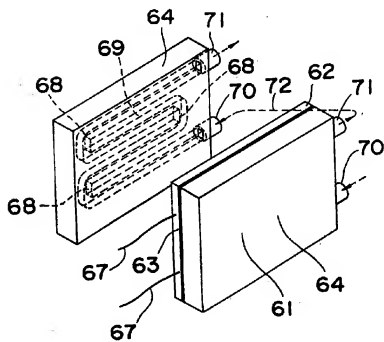


图 8

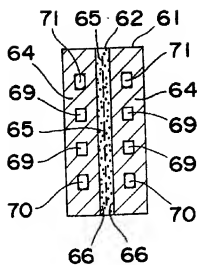


图 9

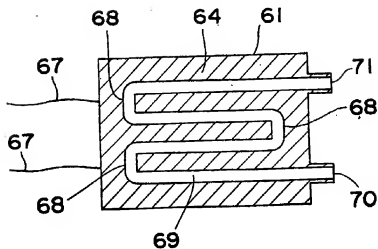


图 10



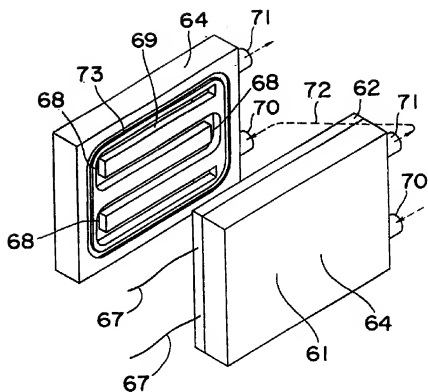


图 11

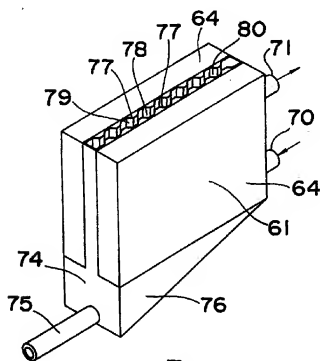


图 12

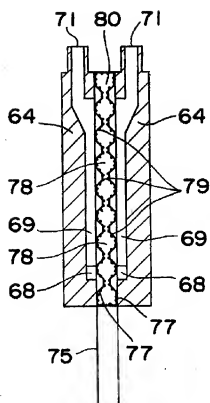


图 13

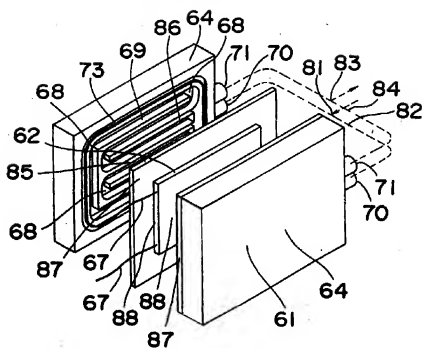


图 14

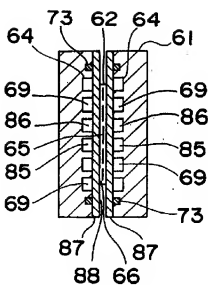


图 15

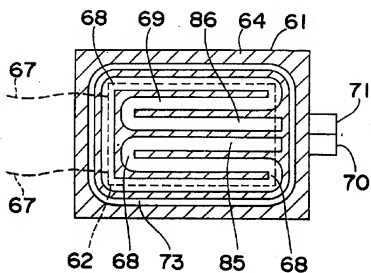


图 16

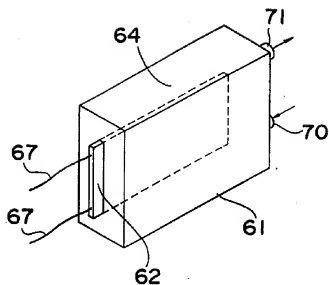


图 17

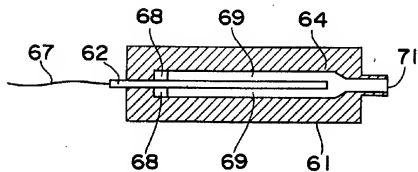


图 18

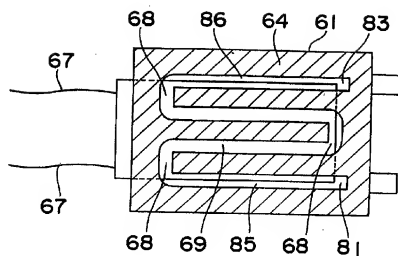


图 19

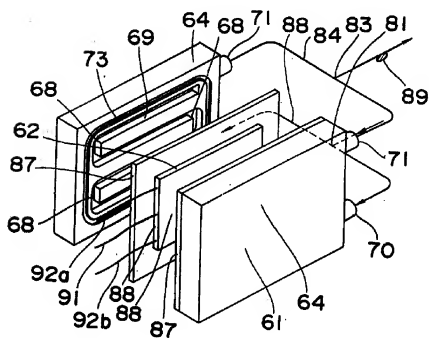


图 20

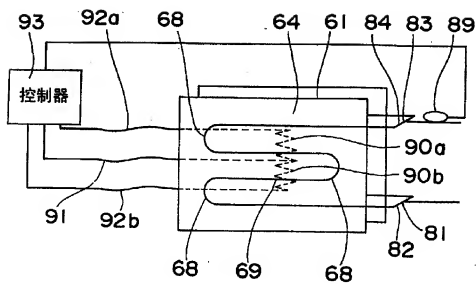


图 21

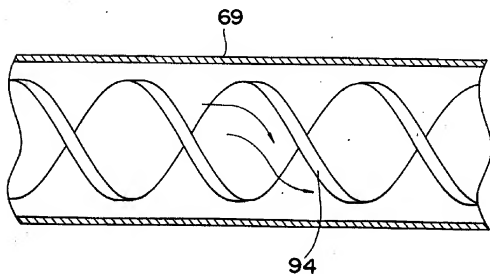


图 22

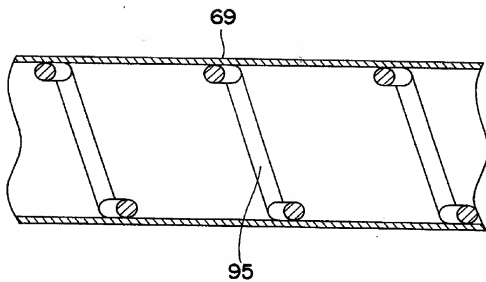


图 23

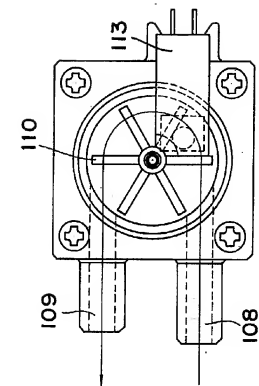


图 25

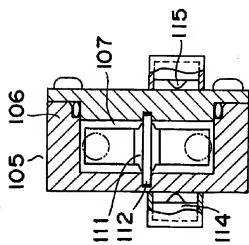


图 24



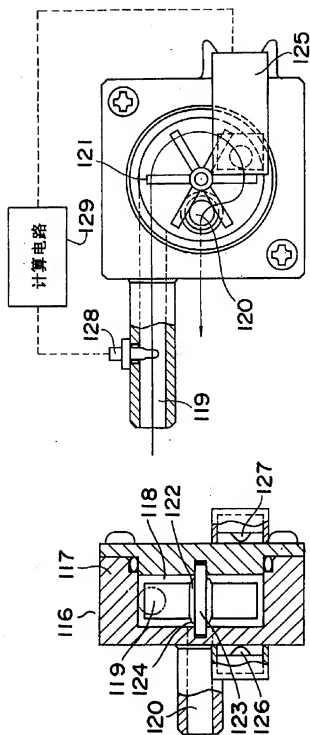


图 27

图 26

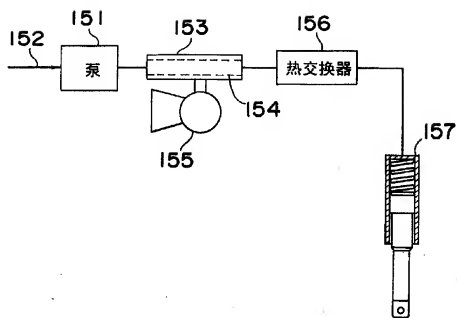


图 28

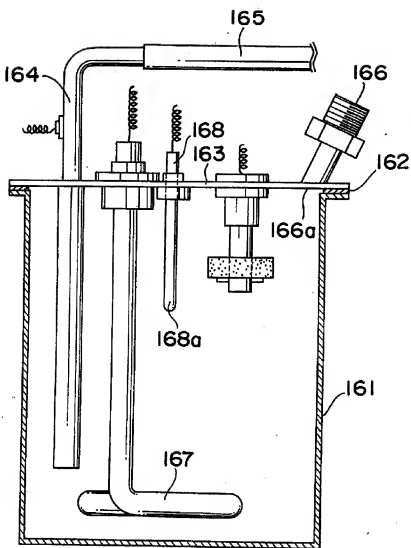


图 29

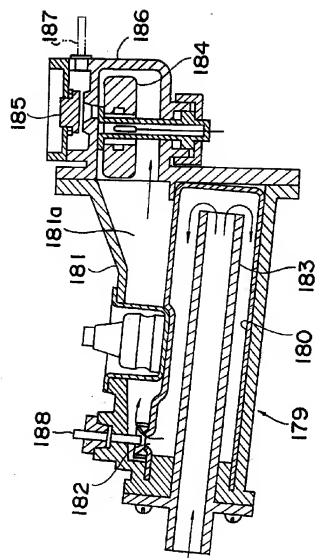


图 30

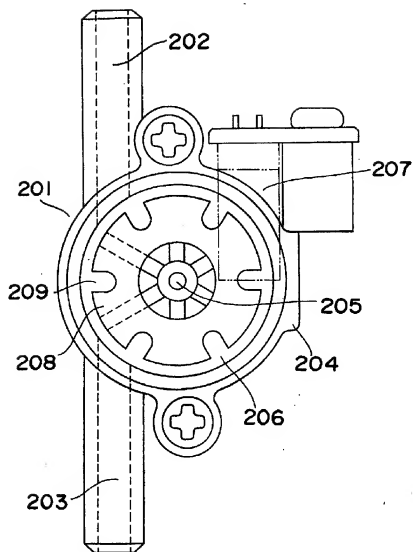


图 31

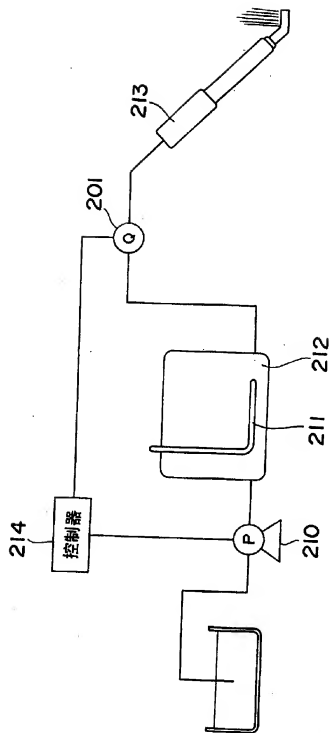


图 32